Medidas de seguridad en la manipulación de vehículos híbridos y eléctricos.

TEMA 1

NAUTOTEC

www.nautotec.es

Nautotec® 2019

MEDIDAS DE PROTECCION PARA LA MANIPULACION DE VEHICULOS HIBRIDOS Y ELECTRICOS

NAUTOTEC

VENTAJAS DE LA PROPULSION HIBRIDA Y ELECTRICA.

- se recupera parte de la energía que se disipa en forma de calor durante las frenadas, transformándola en energía eléctrica que se acumula en la batería (frenado regenerativo).

- El motor eléctrico presenta unas excelentes propiedades mecánicas para ser empleado en la tracción de vehículos.

- simplifica mucho todo el tren cinemático de transmisión y mejora su eficiencia.

NAUTOTEC

DESVENTAJAS DE LA PROPULSION ELECTRICA.

- Precisa de baterías que son depósitos caros y con poca capacidad de acumulación de energía

- Disminuyen el espacio útil del vehículo, aumentan su peso

- Tienen un número limitado de ciclos de carga y descarga.

- Carga de las baterías es lenta y la autonomía de estos vehículo es pequeña

- El vehículo eléctrico no es un vehículo de emisiones cero. La energía eléctrica empleada en su recarga no se obtiene al 100% de energías renovables

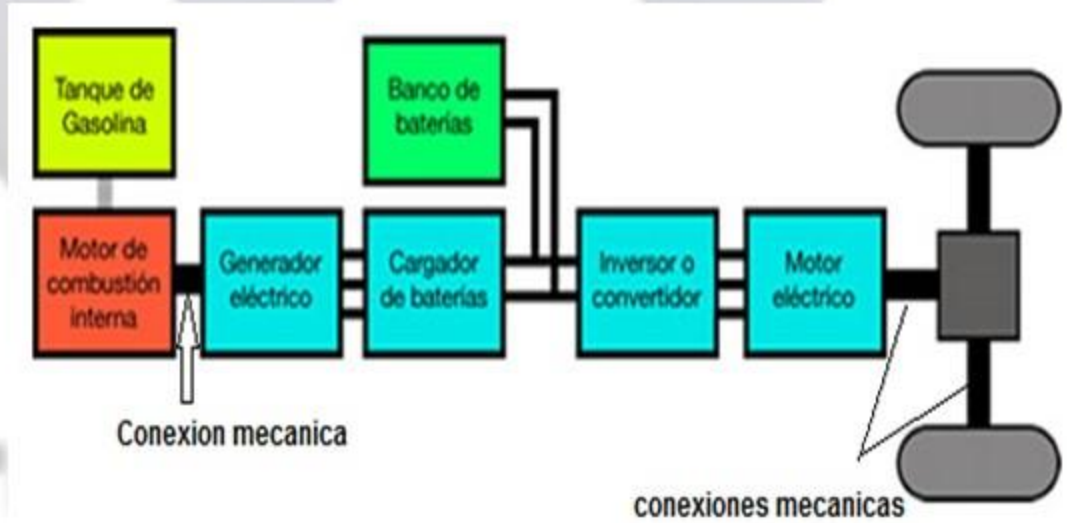
NAUTOTEC

SISTEMAS DE PROPULSIÓN HÍBRIDOS

PROPULSIÓN HÍBRIDA SERIE

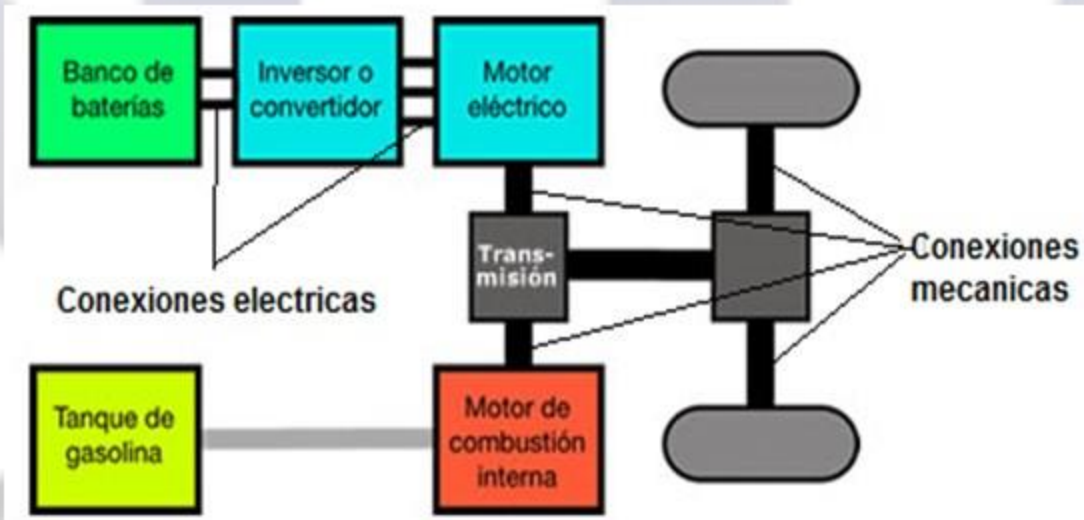
-El motor térmico no puede accionar directamente las ruedas a través de una transmisión mecánica. Las ruedas son accionadas solo exclusivamente por el eléctrico.

-El motor térmico acciona un generador eléctrico la energía eléctrica puede ser empleada para, Accionar el motor eléctrico que mueve las ruedas y para cargar las baterías.



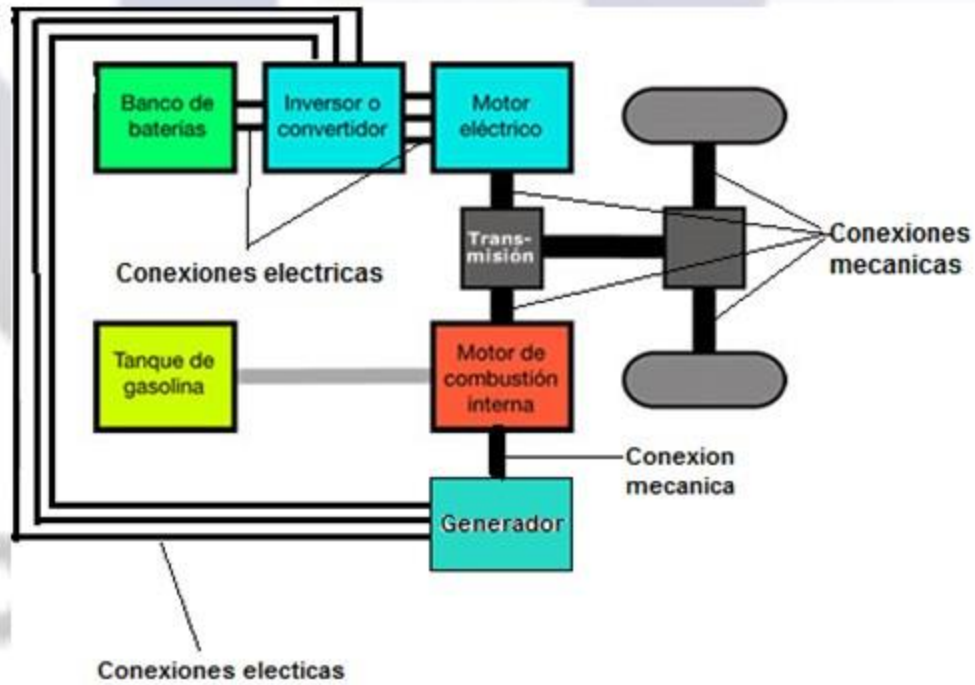
PROPULSIÓN HÍBRIDA PARALELO

- Las ruedas pueden ser accionadas mecánicamente con el motor térmico, con el eléctrico o con ambos al mismo tiempo.
- El motor eléctrico es una máquina reversible que puede también funcionar como generador en las fases de frenado regenerativo o cuando es arrastrado por la maquina térmica.



SISTEMA DE PROPULSIÓN HÍBRIDA SERIE/PARALELO

- Aúna las ventajas de los sistemas expuestos anteriormente, consiste en añadir un generador eléctrico al sistema de propulsión híbrida paralelo. de este generador permite cargar las baterías al mismo tiempo que se traccionan las ruedas con el motor eléctrico y también alimentar el motor eléctrico.



COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Batería eléctrica

La batería eléctrica hace de recipiente acumulador para la energía eléctrica. En este componente la energía eléctrica se acumula como energía química.

Es un conjunto de celdas dispuestas en serie, de forma que los potenciales de celda se suman para conseguir un voltaje de salida del conjunto alto.



COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Batería eléctrica para tracción:

Las celdas pueden ser de níquel/metal-hidruro o iones de litio, según el tipo de celda empleada en la batería necesitara un número mayor o menor de celdas conectadas en serie para conseguir una tensión determinada. Las tensiones empleadas en estas baterías oscilan entre los 200V a 400V.

NAUTOTEC

BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

-***Celdas de níquel/metal hidruro.*** Su diseño se basa en las celdas de níquel cadmio, en ellas se sustituye el cadmio caro y toxico por un electrodo formado por aleaciones metálicas capaces de retener hidrogeno cargado en forma de hidruro.

El electrodo (+) Es una lamina porosa de ferro/níquel, durante la carga se forma en el oxihidroxido de níquel como material activo.

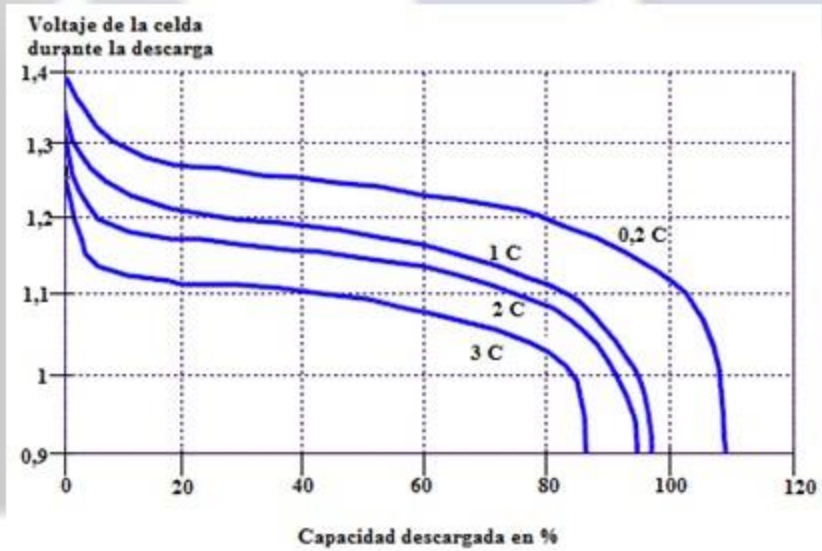
El electrodo (-) Es una aleación que puede contener Lantano/Níquel o Titanio/Manganeso durante la carga se forma en él un hidruro metálico. Las mejores propiedades, resistencia al envejecimiento se consigue con la aleación Lantano/Níquel, el electrodo es una lamina porosa.

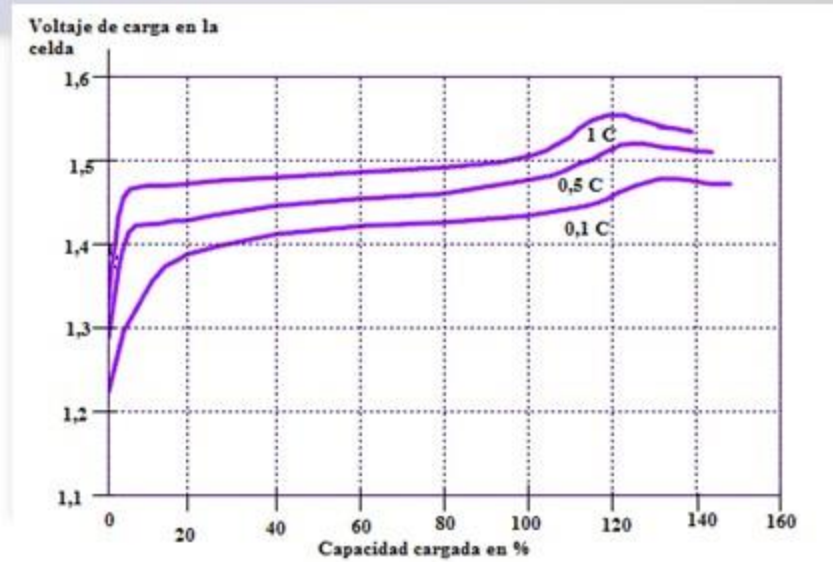
Como electrolito Se emplea una disolución de hidróxido potásico, la disolución esta empapando los electrodos y el material que separa las placas, que también es poroso, hay poca disolución de electrolito en forma de liquido libre

NAUTOTEC

BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

-**Tensión de celda**, F.e.m.; La F.e.m media de la celda es de 1,2 V, es el valor que se toma para la determinación de la tensión en bornes de una batería (agrupación de celdas), durante la carga los voltajes de la celda pueden alcanzar valores de, 1,25 V a 1,35 V. Al final de la descarga el voltaje de la celda alcanza 1 V aproximadamente.





NAUTOTEC

BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

-**Resistencia interna de la celda:** Es muy baja, permite descargas de corrientes muy elevadas con muy pequeñas caídas de tensión. La resistencia interna es menor a mayor capacidad de la batería.

-**Autodescarga:** Este parámetro es elevado en las celdas de níquel/metal-hidruro, se alcanzan valores de descarga del orden del 30% al mes, los primeros días es muy alto del orden del 20% de la capacidad baja después a un 4% al día. Las altas temperaturas favorecen la autodescarga. La rápida descarga inicial es producida por la reacción del hidrogeno que hay en la celda con el electrodo positivo, la materia activa del electrodo se pierde en la reacción con el hidrogeno.

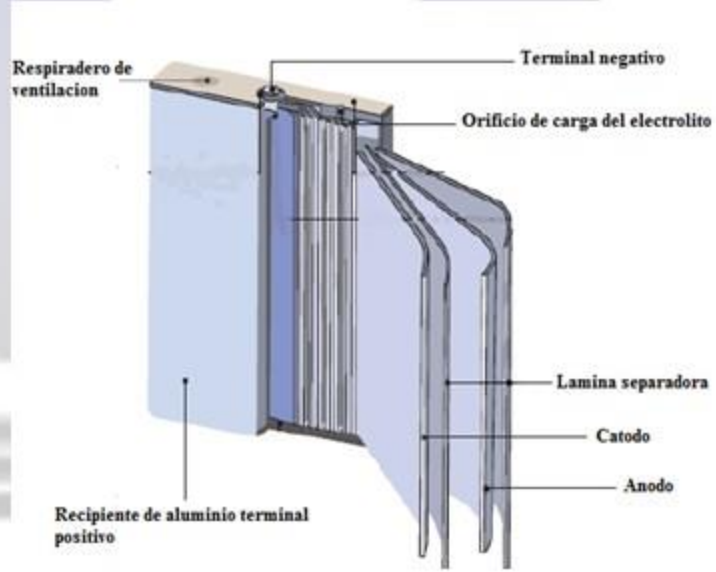
-**Efecto memoria:** Este tipo de celda tiene una baja reducción de la capacidad por este efecto.

-**La duración de estas celdas :** En ciclos carga/descarga oscila entre los 500 a 2000 ciclos.

NAUTOTEC

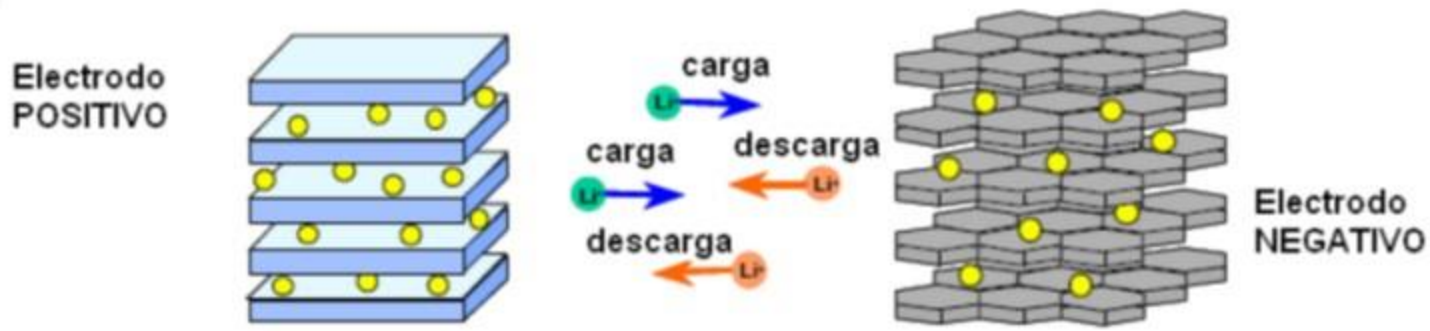
BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

Celdas de ion-litio El ánodo de la celda está formado de grafito, el cátodo tiene distintas composiciones, óxidos metálicos como el de cobalto, u óxido de manganeso, o cátodo de fosfato doble de litio y hierro ($LiFePO_4$). Los electrodos están formados por laminas para presentar una gran superficie en contacto con el electrolito, la celda con esta estructura presenta una baja resistencia interna. Las laminas de separación son de polímero poroso (polipropileno o polietileno), están empapadas con el electrolito que es una sal de litio en disuelta en un substancia orgánica.



BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

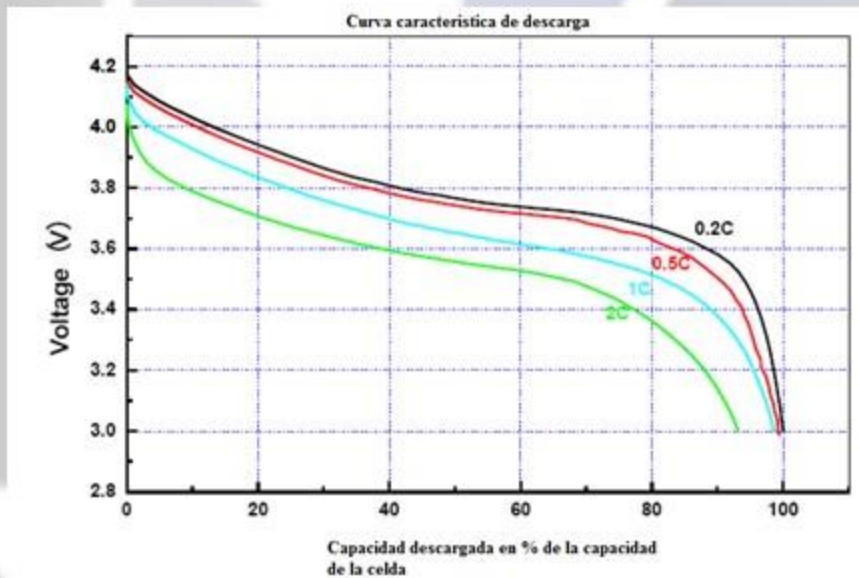
La generación de la corriente eléctrica se produce por la creación de caga en los electrodos por acumulación de iones de litio, durante la carga se disponen estos iones intercalados el interior del electrodo negativo, en la descarga salen del electrodo negativo hacia el positivo, el electrodo negativo emite electrones que circulan por el circuito exterior durante el proceso de descarga, se genera así la corriente útil de la celda, durante el proceso de carga la corriente circula en el sentido contrario.

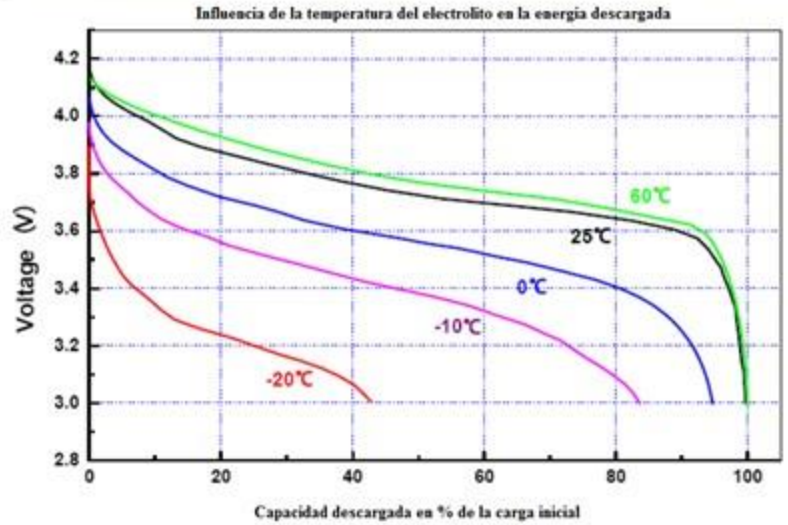


NAUTOTEC

BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

-**Tensión de celda**, F.e.m. Es mayor que las de las celdas Ni/Mh, el valor medio es de 3,6 V, en realidad la tensión durante la descarga de estas celdas sufre una variación bastante amplia, desde los 4,2 V totalmente cargada a los 3 V en estado de máxima descarga.



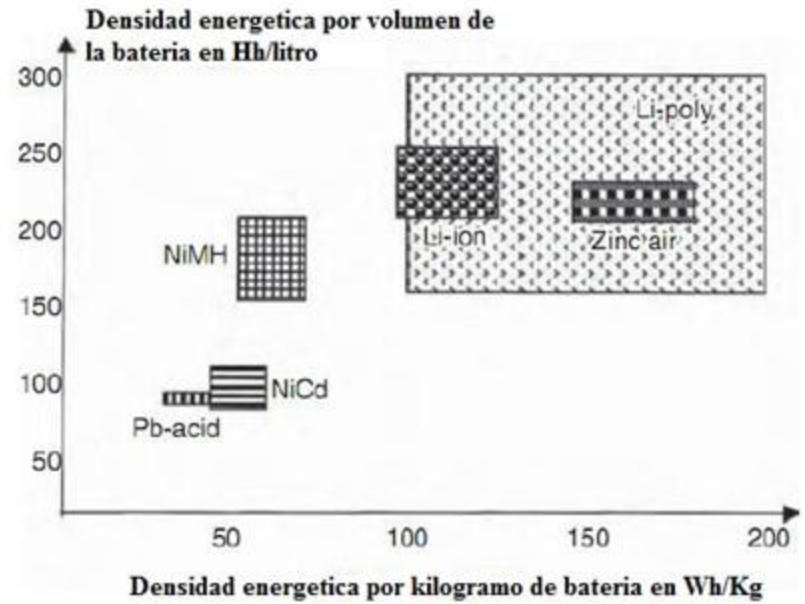


NAUTOTEC

BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

Un inconveniente de esta celda es la posibilidad que existe de que resulte dañada al emplear corrientes de descarga o de carga muy elevadas, no se debe de superar los 2C, pasar de estos valores puede producir la ignición de la celda o incluso su explosión. Es de gran importancia que las baterías montadas con estas celdas tengan dispositivos de seguridad en caso de cortocircuito.

-**Densidad energética:** es alta más de 115 Wh/Kg. La capacidad de trabajo de estas celdas está bastante influenciada por la temperatura.



BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

-**Autodescarga:** Es baja del orden de un 6% mensual.

-**Duración:** En ciclos carga descarga de estas celdas está comprendida entre los 300 a 1000 ciclos.

NAUTOTEC

BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

Batería eléctrica nociones del funcionamiento (descarga):

Durante la descarga en el interior de este componente se producen reacciones químicas que liberan carga eléctrica (electrones) que son transferidos desde la batería (terminal -) hacia el terminal positivo (+) de la batería, completando el circuito eléctrico, atravesando los distintos componentes y máquinas puestos en su camino y llegar al positivo (+).

En el positivo los electrones entran al interior de la batería y son capturados por sustancias que se encuentran en el electrolito. Durante este proceso los elementos que reaccionan en el interior de la batería para generar esta carga eléctrica se van agotando y así se produce la descarga.

NAUTOTEC

BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

Batería eléctrica nociones del funcionamiento (carga):

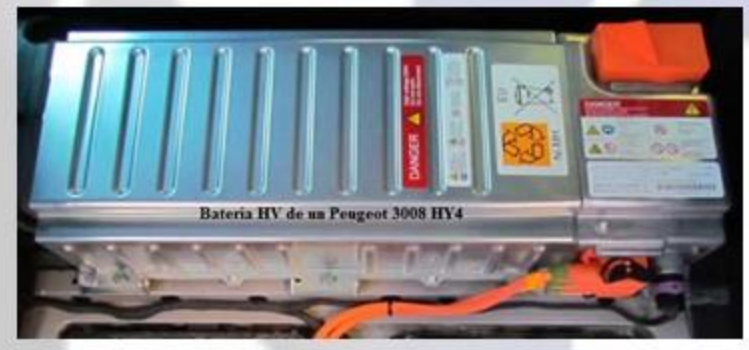
Durante la carga el proceso es reversible y haciendo pasar corriente por la batería en sentido inverso se producen reacciones electro-químicas en el interior de las celdas de ésta, volviéndose a genera así las sustancias generadoras de carga. Este es el proceso de carga.

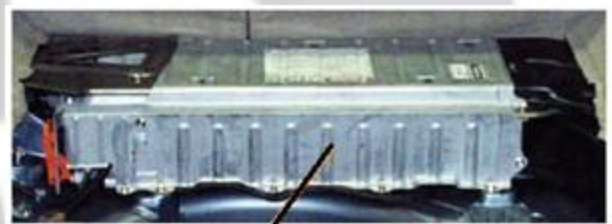
NAUTOTEC

BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

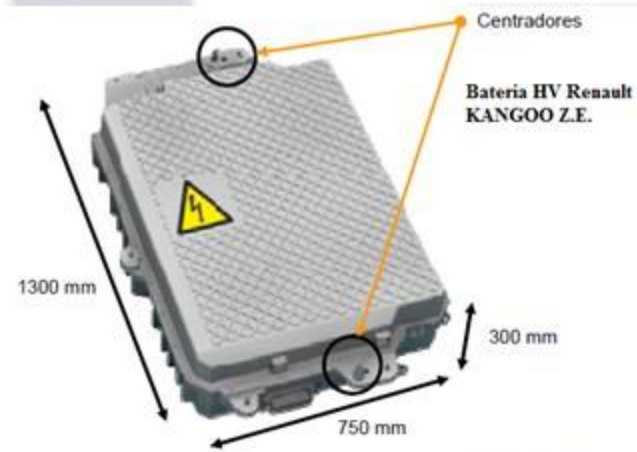
Sistemas de protección de la batería:

La batería de alto voltaje (batería HV), forma un conjunto compacto, encerrado en un contenedor normalmente metálico que protege a todo el conjunto del exterior y lo blinda en caso de un posible impacto.





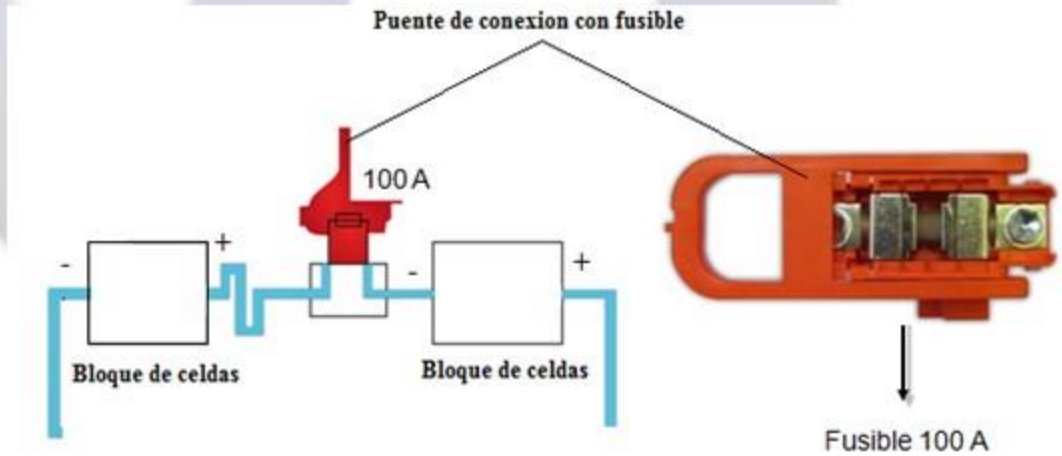
Contenedor de bateria de HV
de un Toyota Prius



BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

Sistemas de protección de la batería:

El conjunto de celdas suele dividirse en dos bloques, estos bloques se conectan entre sí en serie con un conector de servicio que hace la función de puente de conexión entre los bloques y es accesible desde el exterior.



Peugeot 3008 HY4

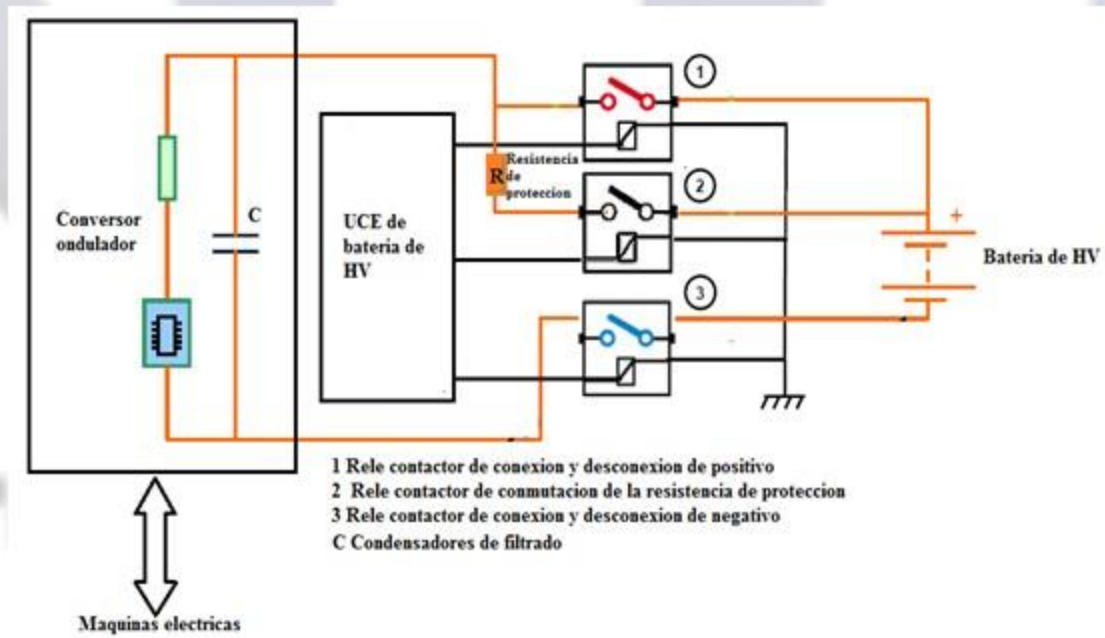
NAUTOTEC

BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

Sistemas de protección de la batería:

Relés contactores de conexión de la batería de HV.

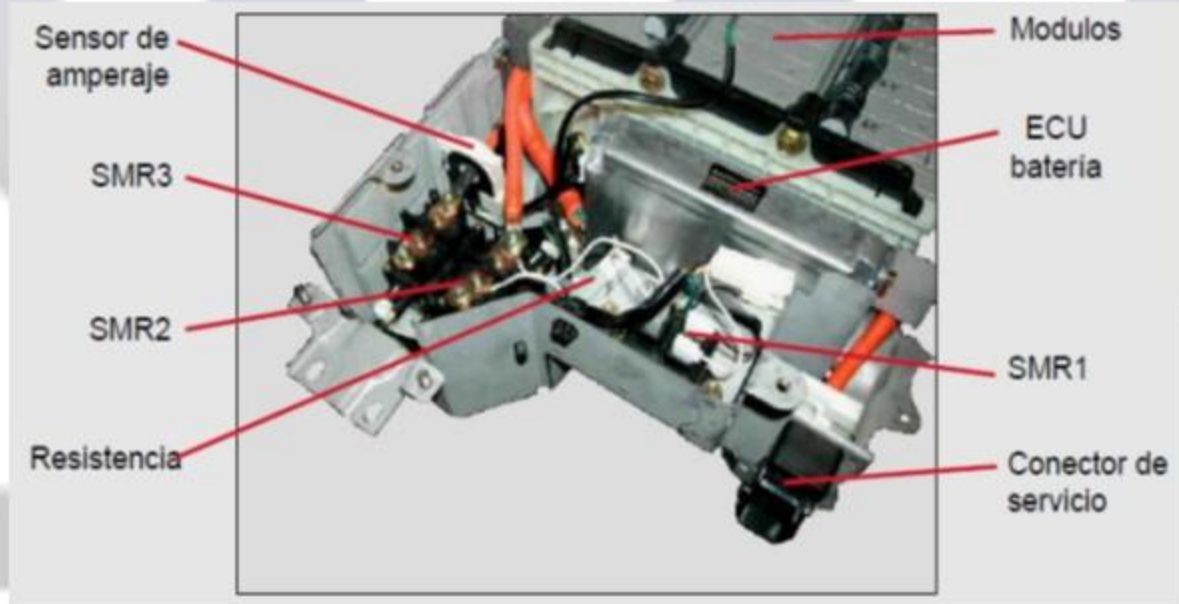
- Conexión y desconexión de la línea de negativo de la batería de celdas de HV, interrumpe el circuito de línea de salida del negativo del conjunto de celdas.
- Conexión y desconexión de la línea de positivo de la batería de HV, interrumpe la línea de salida de positivo del conjunto de celdas.



BATERÍA ELÉCTRICA PARA TRACCIÓN

Dispositivos electrónicos de control de la batería:

- Unidad de control de batería de HV. Es el componente que realiza funciones de control y supervisión de la batería de HV. Está conectado a la red multiplexada del vehículo de manera que recibe información de ella y también vuelca datos en ella.



COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Funciones de la unidad de control de batería de HV.

- Control del estado de carga de las celdas evitando descargas peligrosas o sobrecargas.
- Da información sobre el estado de carga de las celdas.
- Supervisión de la tensión de las celdas y de su temperatura, control de la refrigeración de las celdas.
- Desconexión de la batería en caso de: cortocircuito o excesiva corriente en las celdas, accidente como sistema de seguridad, elevada temperatura de las celdas, descarga muy profunda de las celdas.

NAUTOTEC

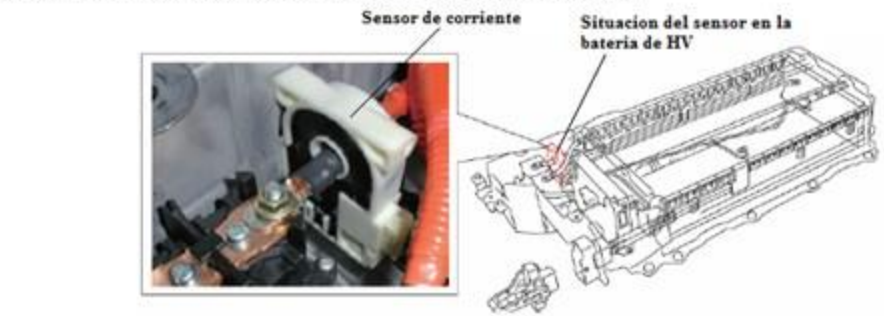
COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

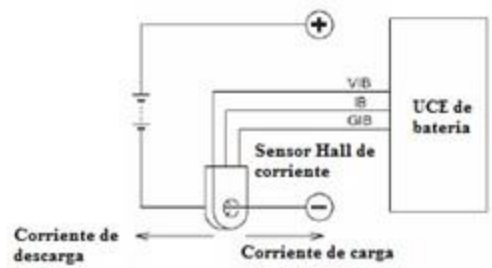
Sensores de la batería de HV.

Mandan las informaciones necesarias para que la unidad de control de batería pueda realizar su función.

- Temperatura de la batería. Se obtiene en varios puntos mediante sondas de temperatura.
- Sensor de medición de la corriente en las celdas de la batería.
- La medición de la tensión de las celdas se realiza mi[illegible]







Toyota Prius

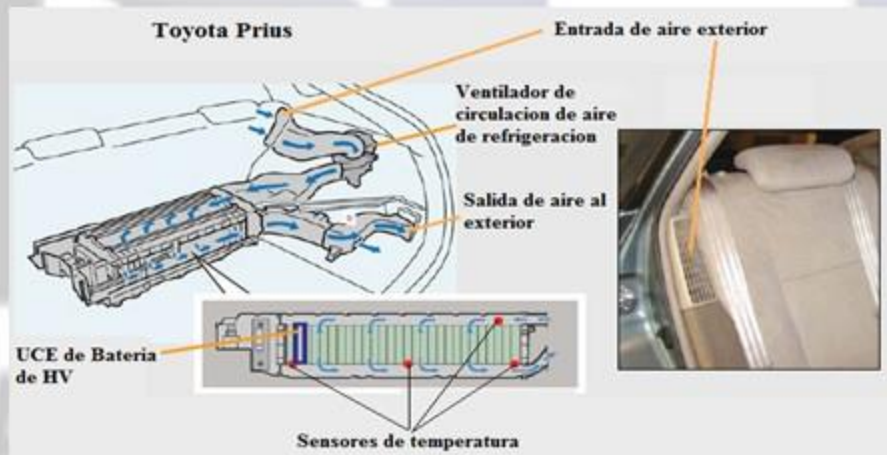
COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

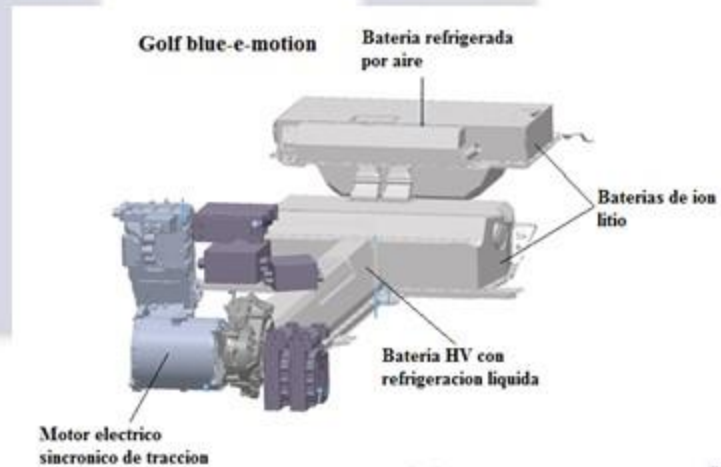
Refrigeración de la batería de HV.

La Temperaturas de la batería no debe superar los 60 C^0 . El sistema de refrigeración elimina el calor que se genera en las celdas de la batería cuándo esta es atravesada por la corriente eléctrica.

La refrigeración de las baterías de HV se puede realizar.

- Empleando aire del ambiente que se fuerza a circular por la batería de celdas mediante ventiladores eléctricos.
- Refrigeración líquida. El refrigerante liquido se fuerza a circular con una bomba eléctrica, el calor absorbido por el liquido refrigerante se transfiere al aire ambiente mediante un intercambiador de calor.





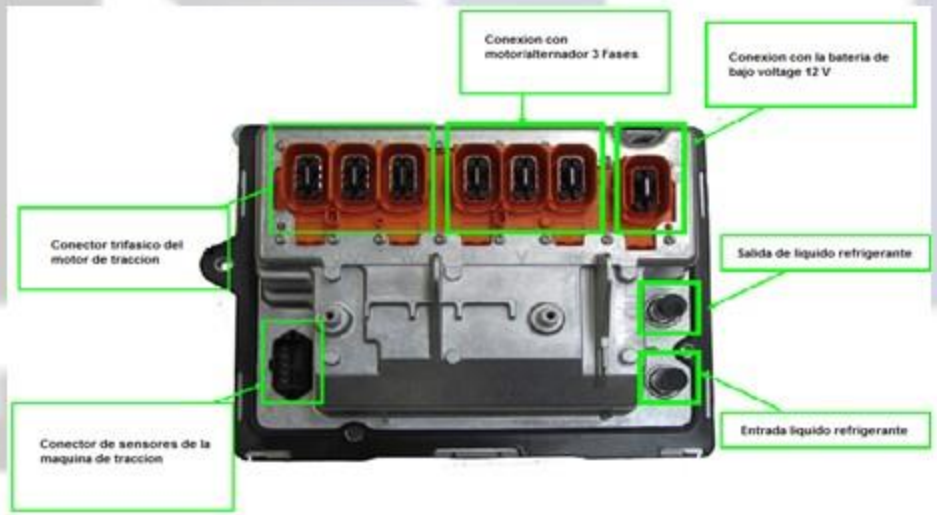
COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Conjunto inversor/conversor:

Este conjunto contiene los dispositivos eléctricos que hacen posible la alimentación del motor eléctrico de tracción, carga de las baterías y generación de corriente continua a bajo voltaje para suministrar energía a la red de bajo voltaje del vehículo (12 V).

Estos dispositivos suelen formar un conjunto físico constituido por varios módulos funcionales que realizan funciones específicas.

- Ondulador
- Rectificador
- Convertidor continua/continua




Conjunto inversor del TOYOTA PRIUS

COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Funciones de los componentes del inversor/conversor:

- Ondulador: Es un circuito que toma la corriente y tensión de la batería de HV. Es corriente continua y la transforma en un sistema trifásico de corriente alterna para alimentar los motores de tracción.
- Rectificador: En los procesos de recuperación de energía, en la retención o durante el frenado regenerativo, el motor de tracción actúa como un alternador, generando corriente trifásica alterna. Para poder cargar la batería de alto voltaje ha de transformarse esta corriente en corriente continua y limitar la tensión a un valor que no sobrecargue la batería de HV . Los sistemas de propulsión serie y serie/paralelo también han de rectificar la corriente generada por el generador accionado por el motor térmico.
- Convertidor continua/continua: Reductores de tensión, toman corriente continua aun voltaje y entregan en su salida corriente continua con un voltaje inferior al de entrada. Este circuito se emplea para suministrar corriente continua a la batería de bajo voltaje .

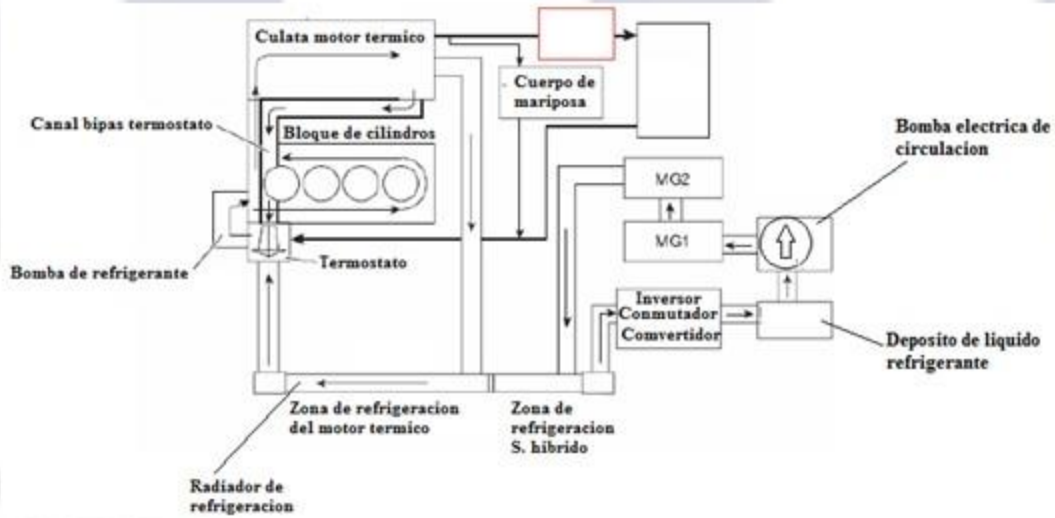
  Convertidores booster, toman corriente continua a un determinado voltaje y lo entregan a un voltaje más elevado, Toyota 500V y 650V

NAUTOTEC

COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Refrigeración del inversor/conversor:

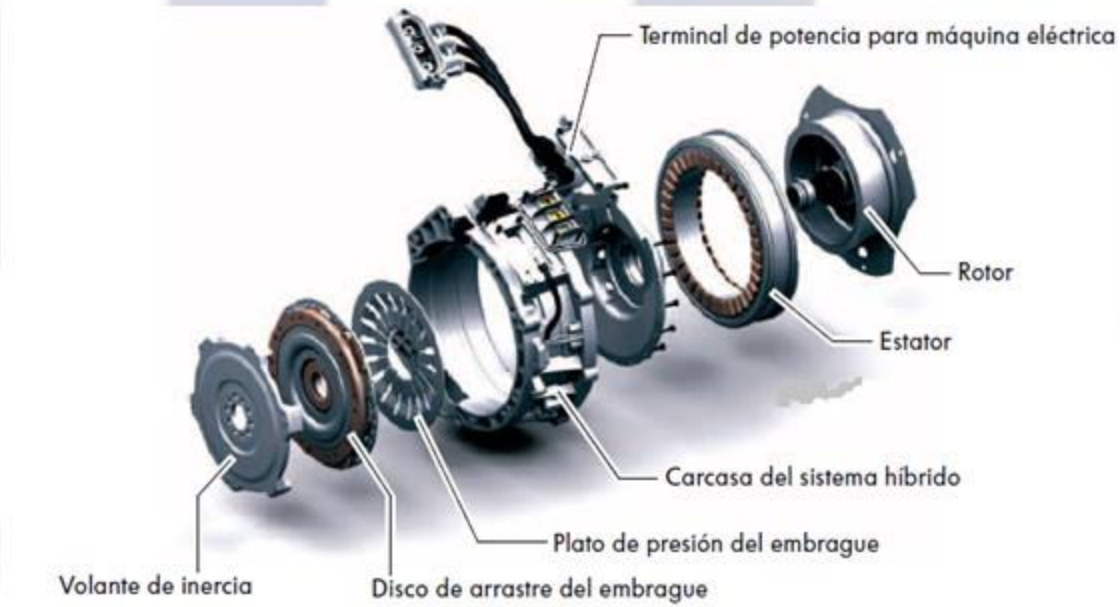
Para conseguir una buena duración y fiabilidad de funcionamiento del circuito se refrigera para evacuar el calor generado en los transistores IGTB de conmutación y en los diodos de protección. La refrigeración interesa que sea lo más eficiente y enérgica posible, por esta razón se recurre a la refrigeración liquida del circuito este método es mucho más eficiente que la refrigeración por aire y ocupa menos espacio.



COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Máquinas eléctricas:

Las máquinas eléctricas son máquinas reversibles que pueden funcionar como motor cuando reciben corriente del ondulador, produciendo potencia mecánica o como generador. En este caso reciben por el eje energía mecánica y la transforman en energía eléctrica que envían al rectificador y a la batería de HV. El tipo de máquina más comúnmente empleado es la máquina sincrónica



COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA.

Características de las maquinas síncronas:

- Máquina fiable y robusta. No tiene colector ni escobillas, como los motores generadores de CC que se desgastan con el funcionamiento, dando lugar a averías. Por el hecho de ser muy simple y tener pocos órganos, es muy fiable.
- Máquina con elevado rendimiento. Este tipo de máquinas transforma la energía de forma muy eficaz, como motor o generador. Como motor, el que sea muy eficaz mejora la autonomía de las baterías, lo que tiene una gran importancia para recorrer grandes distancias y también es muy eficaz en el proceso de recuperación de la energía en las retenciones y frenado regenerativo.
- Velocidad de rotación de la maquina funcionando como motor depende de: Frecuencia de la corriente. A mayor frecuencia la velocidad de rotación aumenta, si la frecuencia disminuye la velocidad magnético también disminuye. Pares de polos, a mayor numero de pares de polos la velocidad del motor disminuye.
- Necesita un conjunto de captadores de posición capaces de detectar con precisión la posición de los polos del rotor del motor con respecto a la posición de las bobinas del estator. Evitan desacople del motor y que pierda la sincronización.

NAUTOTEC

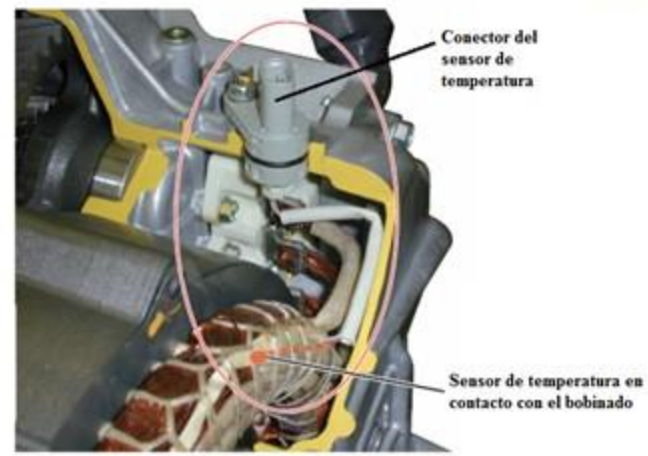
COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA

Refrigeración de las maquinas eléctricas:

La refrigeración liquida se consigue con un circuito cerrado por el que se fuerza a circular el fluido refrigerante mediante una bomba eléctrica con caudal regulado en función de la carga térmica. El circuito de refrigeración del sistema de tracción eléctrico funciona a temperaturas más bajas que el circuito de refrigeración del motor térmico y es independiente de este, tiene su propio radiador para intercambiar el calor del refrigerante liquido con la atmosfera. La maquina térmica tiene internamente un circuito unido a unas conexiones de entrada y salida, el refrigerante hace el circuito por el interior de la maquina refrigerándola, el liquido refrigerante no está en contacto directo con el bobinado eléctrico de la maquina. Las maquinas tienen sensores de temperatura en contacto con los bobinados para el control de la refrigeración del motor.



Tomas de conexion para entrada y salida de refrigerante



Toyota Prius

COMPONENTES DEL SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA

Cargador para la red.

Los sistemas equipados con dispositivos de carga de la batería de HV con la red eléctrica necesitan de otro dispositivo que sea capaz de tomar la corriente de la red y transformarla a CC del voltaje adecuado para cargar la batería de HV. El dispositivo de carga puede emplear:

- *Red alterna trifásica*: se emplearía la red de potencia y se hará una transformación de corriente alterna trifásica a corriente continua del voltaje adecuado para la carga de la batería.
- *Red monofásica*: cumple la misma función que el sistema anterior, pero en este caso partimos de corriente alterna monofásica a corriente continua a la tensión adecuada para la carga de la batería de HV.

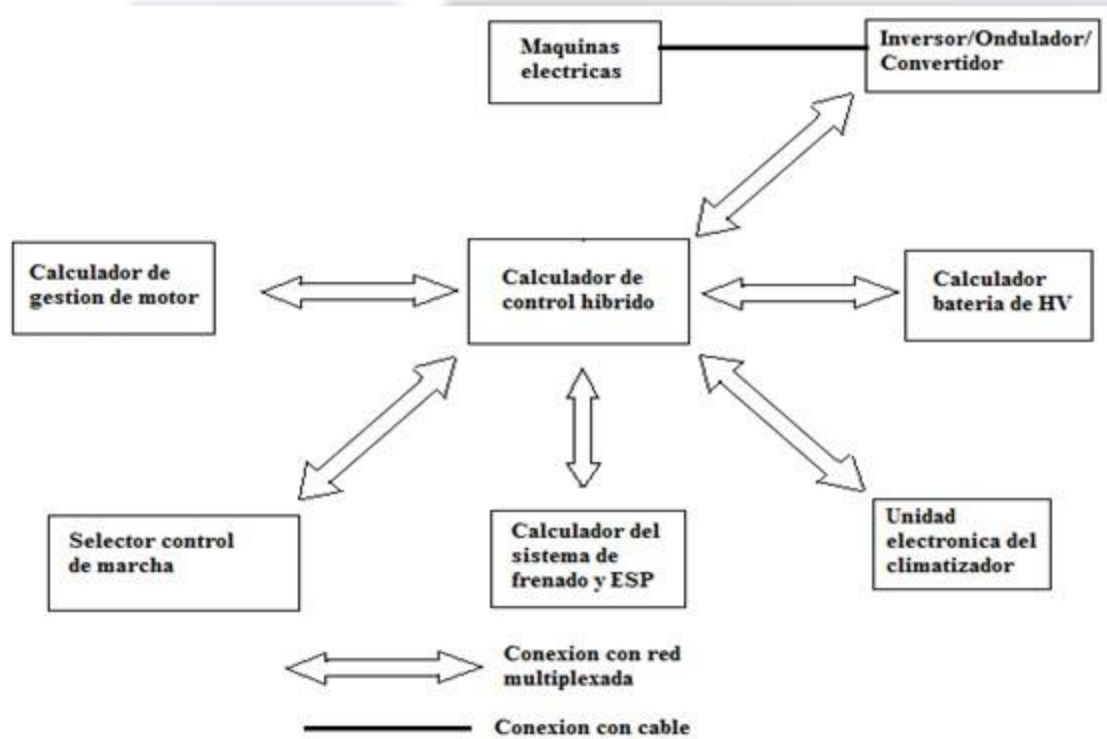
Cargador de la batería de tracción (BCB)





ARQUITECTURA ELECTRONICA

Arquitectura electrónica de un vehículo hibrido



NAUTOTEC

ARQUITECTURA ELECTRONICA

Calculador del sistema de control híbrido:

Es realmente el dispositivo que controla toda la cadena del sistema de propulsión hibrido, las funciones de este:

- *Control del sistema de propulsión híbrido*. En función de las condiciones de marca (selector en posición auto, solo eléctrico, etc) y de la petición de potencia.
- *Control del sistema de frenado regenerativo*, en función de la intensidad de la acción de frenado reparte el esfuerzo de frenado entre el sistema de frenado hidráulico convencional o el frenado regenerativo realizado por el motor de tracción.
- *Control de la aplicación de par de tracción, programa ESP*. Puede reducir el par aplicado, supervisa el motor térmico y el eléctrico de tracción.
- *Control del sistema de refrigeración de baja temperatura*.
- *Control del ondulador y de las maquinas eléctricas*, control de la posición de los rotores de estas en todo momento.
- *Control y supervisión del estado de carga de la batería HV*, vigilancia y control del aislamiento de alto voltaje.
- *-Control de la batería de bajo voltaje y de la alimentación del circuito de bajo voltaje*.

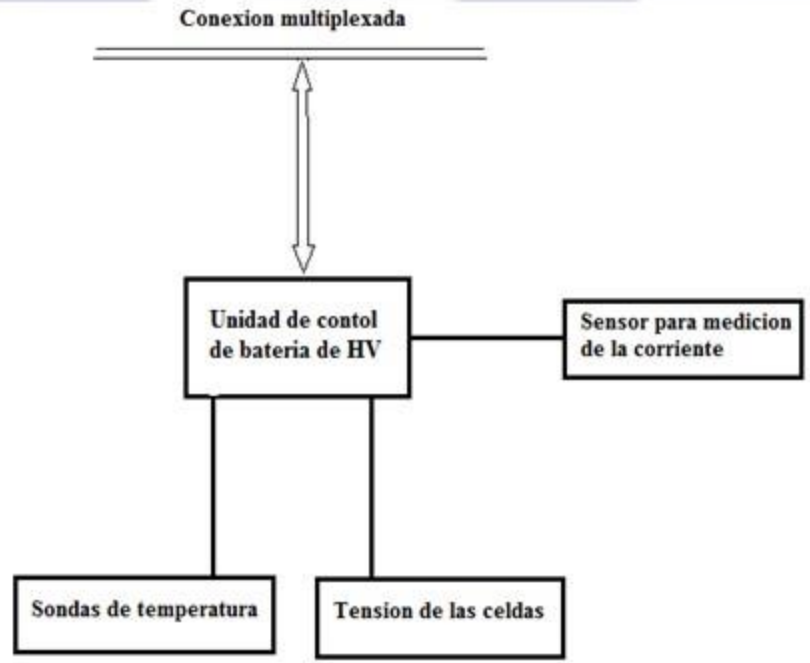
NAUTOTEC

ARQUITECTURA ELECTRONICA

Calculador de la batería de HV:

De forma resumida las funciones de esta son:

- *Control de la temperatura de la batería de HV.*
- *Control del estado de carga de la batería y del proceso de carga*



Medidas de seguridad en la manipulación de vehículos híbridos y eléctricos.
TEMA 1

NAUTOTEC

www.nautotec.es

Nautotec® 2019